

# Intérêt du « damage control » pour les plaies cervicales en chirurgie militaire

## Benefit of the Damage Control to Manage Cervical Injuries in Military Surgery

J Jarry, N Biance, R Bodin, S Ottomani, T Peycru

*Service de chirurgie viscérale - HIA Robert Picqué - 351 route de Toulouse - 33000 Bordeaux.*

### Mots clés

- ◆ Chirurgie de guerre
- ◆ Damage control
- ◆ Hémorragie cérébrale

### Résumé

A travers deux observations, nous illustrons le principe du damage control pour les plaies cervicales hémorragiques en chirurgie militaire. Appliqué aux plaies cervicales hémorragiques, ce terme de damage control pourrait être se traduire par une cervicotomie écourtée. La première observation est celle d'un patient africain opéré d'une thyroïdectomie en antenne chirurgicale au Tchad et la seconde observation est celle d'un soldat français victime d'une plaie par balle en Afghanistan opéré dans un hôpital de l'OTAN à Kaboul. Cette prise en charge innovante a permis dans les deux cas de juguler le syndrome hémorragique par un tamponnement cervical, permettant de transférer le patient en réanimation en vue d'un traitement chirurgical définitif différé selon les principes du damage control. Ce dernier constitue actuellement le standard de la prise en charge des polytraumatisés hémorragiques en traumatologie civile et militaire. Initialement décrit en chirurgie viscérale, il est désormais appliqué en chirurgie orthopédique, vasculaire, thoracique ou maxillo-faciale. Dans ce e-Mémoire, les auteurs rapportent leur expérience du damage control en chirurgie militaire, appliqué aux plaies cervicales hémorragiques.

### Keywords

- ◆ War surgery
- ◆ Damage control
- ◆ Cervical hemorrhagy

### Abstract

Through two case reports, we illustrate the principle of damage control for cervical wounds in military surgery. The first observation is that of an African patient who underwent a thyroidectomy in a field hospital in Chad and the second observation is that of a French soldier who presented a gunshot wound in Afghanistan and was operated at the KAIA hospital. This innovative management allowed in both cases to control the hemorrhagic syndrome by cervical packing and to transfer the patient in ICU for a delayed final management according to the principles of damage control. The principle of damage control is the « gold standard » of the current management of trauma in civilian and military trauma surgery. Initially described in visceral surgery, it is now applied in orthopedic, vascular, thoracic, or maxillo-facial surgery. In this article, the authors report their experience of damage control in military surgery, applied to cervical hemorrhagic wounds.

La région cervicale se caractérise par le passage de nombreux éléments vasculaires artériels et veineux majeurs assurant notamment la vascularisation du cerveau. Une plaie hémorragique cervicale est une urgence vitale justifiant d'une intervention chirurgicale en urgence. En chirurgie de guerre, il est désormais acquis dans le Service de Santé des Armées Français que la prise en charge des blessés hémorragiques graves repose sur le principe du damage control qui a fait ses preuves lors des derniers conflits en Irak ou en Afghanistan. Actuellement, la revue de la littérature ne retrouve aucun cas de plaie cervicale hémorragique traitée par damage control. Nous rapportons deux observations de plaies cervicales hémorragiques traitées efficacement par tamponnement cervical dans le cadre d'un damage control par des chirurgiens militaires en mission extérieure.

### Première observation

Un patient tchadien âgé de 65 ans, sans antécédent, a consulté à l'antenne chirurgicale de N'Djamena dans le cadre de l'aide médicale à la population. Il présentait un volumineux goitre hyperthyroïdien symptomatique évoluant depuis plus de 30 ans. Cliniquement, il n'existait pas de signe évoquant une compression trachéale, mais on retrouvait un réseau veineux superficiel très développé. Sur le plan paraclinique, une échographie cervicale révélait, en dehors du caractère homogène de la glande, une latérodéviation gauche importante de la trachée ainsi qu'un refoulement des deux axes jugulo carotidiens. La perméabilité vasculaire était conservée. Le bilan biologique montrait initialement un taux de TSH effondré. Après avoir expliqué au patient les risques de complication

### Correspondance :

*Julien Jarry*

*Service de chirurgie viscérale - HIA Robert Picqué - 351 route de Toulouse - 33000 Bordeaux*

*E-mail : julienjarry@hotmail.com*



Figure 1 : schéma opératoire du tamponnement cervical (coupe transversale)

opératoires, une indication de thyroïdectomie subtotale a été retenue. Une préparation médicale préopératoire a été administrée pendant un mois. Elle associait un bêta bloquant et un anti thyroïdien de synthèse. A l'issue, une euthyroïdie a été obtenue, confirmée par un dosage de TSH normal et une fréquence cardiaque à 85 bpm. Une thyroïdectomie subtotale conservant une clochette glandulaire au dépend du lobe supérieur gauche a été réalisée. Après exérèse de la glande et 90 minutes d'intervention, le patient était hypotherme à 35,4°C et en état de choc hémorragique du fait de lésions de la veine jugulaire interne droite et d'un contrôle difficile du pédicule vasculaire supérieur droit. Les pertes sanguines étaient évaluées à 1,5 litre. En peropératoire, on notait une anémie à 6g/dl, une thrombopénie à 120 000/mm<sup>3</sup>, un taux de prothrombine à 37 % et un taux de fibrinogène de 1,1 g/L. Le maintien de la tension artérielle nécessitait des amines vasopressives. La fermeture sur un tamponnement ou packing cervical a été décidée sur des signes manifestes de coagulopathie inaccessible à une hémostase chirurgicale élective. L'impératif était de réaliser une « compression interne » localisée sur la zone hémorragique sans comprimer la trachée. Cette compression a été obtenue au moyen de trois points en X transfixiant des compresses placées entre les masses musculaires du sterno cléidomastoidien et des muscles sous hyoïdiens (Fig 1 et 2). L'hémostase était alors satisfaisante. Une fermeture cutanée par un surjet a été effectuée sur un drainage par un drain de Redon sous cutané (Fig 3). Le patient a pu être extubé sur table, sans gêne respiratoire. Il a été



Figure 3 : vue post-opératoire de la fermeture cutanée sur tamponnement cervical

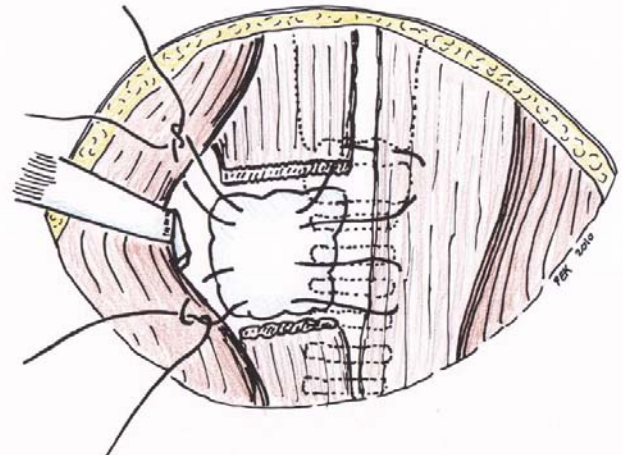


Figure 2 : schéma opératoire du tamponnement cervical (vue chirurgicale)

transféré en soins intensifs pour y être réchauffé et transfusé (3 CGR et 2 PFC). Sur le plan hémodynamique, le patient était stable, sevré en amines vaso-actives. Une antibioprophylaxie par amoxicilline et acide clavulanique était débutée. Cette évolution favorable nous a permis de retirer les compresses cervicales du packing à J4. Après ablation des compresses, le champ opératoire était exsangue, sans hématome ni saignement actif (Fig 4). Une fermeture pariétale en deux plans avec drainage de la loge thyroïdienne a été effectuée. Les suites ont été simples : le patient était réalimenté à J2, l'ablation du drain était effectuée à J3, le patient sortait à J5. A un mois, il ne présentait pas de dysphonie ni de dysthyroïdie.

## Deuxième observation

Un soldat français de 25 ans était victime d'une plaie cervicale unique par balle de fusil d'assaut en Afghanistan au cours d'une opération de combat dans la vallée d'Alasay, Il était pris en charge initialement sur le terrain par un médecin militaire qui, après avoir mis en place deux abords veineux périphériques, a réalisé une coniotomie devant l'impossibilité à réaliser une intubation oro-trachéale sur le terrain en ambiance hostile. Le médecin a aussi posé un pansement compressif hémostatique sur la plaie cervicale hémorragique. Tente minutes après sa blessure, le patient était évacué par hélicoptère vers l'hôpital de l'OTAN de Kaboul (KAIA Hospital) où il atterrissait après 15 minutes de vol. Il était immédiatement pris en char-

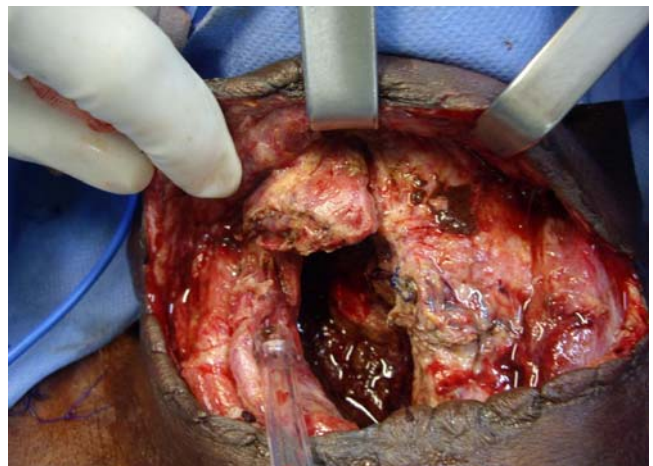


Figure 4 : vue opératoire après ablation du tamponnement cervical

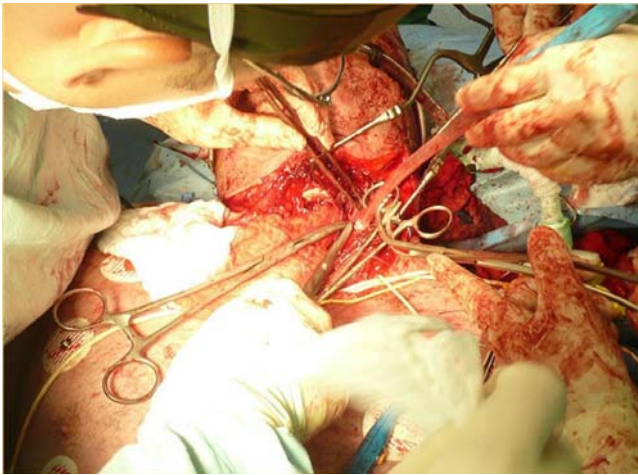


Figure 5 : vue opératoire de la lésion cervicale balistique

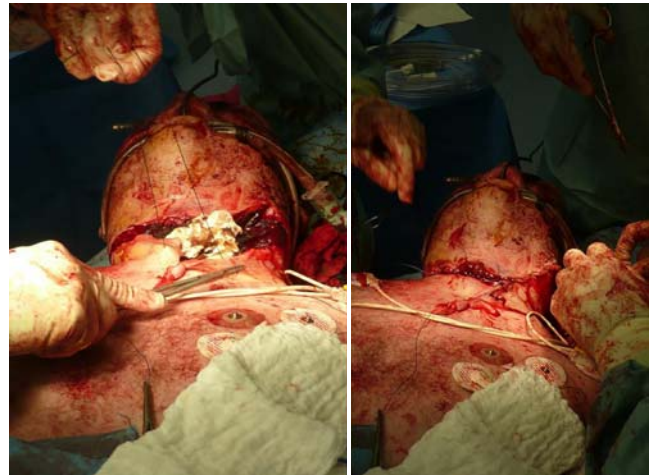


Figure 6 : vue opératoire de la fermeture cutanée sur tamponnement cervical

ge en salle de déchochage par l'équipe médico-chirurgicale française. Le patient était en état de choc hémorragique avec une hypotension artérielle à 80/50 et une tachycardie à 112 bpm. Malgré la mise sous ventilateur de transport, la SpO<sub>2</sub> était à 40 %. A l'examen clinique, il existait un emphysème sous cutané majeur du tronc et du scrotum en rapport avec une fuite d'air au niveau de l'orifice de coniotomie. Après ablation du pansement compressif, on objectivait un point d'entrée cervical latéral gauche en zone 2 et un point de sortie cervical antérieur en zone 1 saignant abondamment. Le taux d'hémoglobine initiale à l'arrivée calculé par l'hémocue était de 8,3 g/dL. La radiographie pulmonaire de face en salle de déchochage objectivait un pneumothorax droit sans lésions osseuses associées et l'absence de corps étrangers cervicaux. Une FAST échographie systématique réalisée en salle de déchochage ne mettait pas en évidence d'hémopéritoine. Immédiatement, un drain thoracique droit était mis en place et l'anesthésiste réanimateur remplaçait la coniotomie par une intubation oro-trachéale. Le patient était ensuite rapidement transféré au bloc opératoire pour prise en charge chirurgicale en urgence. Une cervicotomie exploratrice latérale gauche pré-sterno-cléido-mastoïdienne était réalisée, élargie par une cervicotomie transverse antérieure. Le bilan lésionnel sommaire objectivait une plaie latérale de l'artère carotide commune gauche, une plaie des veines jugulaires antérieure et interne, une plaie trachéale, une plaie du lobe thyroïdien gauche et une attrition majeure des muscles latéro-cervicaux avec saignement diffus en nappe (Figure 5). L'œsophage n'était pas visualisé ni les nerfs crâniens. Une suture latérale de la plaie carotidienne était alors immédiatement réalisée ainsi qu'une ligature des veines lésées. Malgré la transfusion sanguine massive effectuée, le patient présentait en peropératoire trois épisodes d'asystolie récupérés par les manœuvres de ressuscitation externes et la mise sous fortes doses intraveineuses d'adrénaline. Malgré les gestes initiaux d'hémostase s'installait rapidement un état de choc hémorragique réfractaire avec coagulopathie majeure (taux de prothrombine à 15 %, fibrinogène à 0,4 g/L, thrombopénie à 15000/mm<sup>3</sup>) favorisée par une hypothermie à 35°C et une acidose à 7, se traduisant par un saignement diffus de la zone opératoire inaccessible à une hémostase élective. Les chirurgiens décidaient alors de réaliser un tamponnement cervical dans le cadre d'un damage control. Plusieurs compresses chirurgicales marquées étaient nécessaires pour stopper les saignements diffus de la zone lésée et la peau était alors refermée directement sur ce packing (Fig 6). A l'issue, le malade était transféré après 40 minutes d'intervention en unité de soins intensifs pour poursuivre la réanimation. La transfusion sanguine était poursuivie avec notamment le recours à trois poches de sang total. Bien que la normothermie soit obtenue et l'hémor-

ragie cervicale stoppée par le tamponnement, le patient a fini par décéder d'un état de choc réfractaire 5 heures après sa sortie du bloc opératoire. Cet état de choc était très probablement la conséquence d'une anoxie cérébrale secondaire au défaut de ventilation efficace pendant l'évacuation sanitaire.

## Discussion

Les plaies hémorragiques cervicales sont des urgences chirurgicales qui mettent rapidement en jeu la vie des patients à la fois du fait de l'hémorragie mais aussi, potentiellement, du fait du risque de détresse respiratoire par obstruction des voies aériennes supérieures. Comme l'illustrent parfaitement ces deux observations, les chirurgiens militaires peuvent se retrouver confrontés à ce type de lésions dans leur exercice en mission extérieure qu'il s'agisse de la prise en charge de plaies cervicales balistiques ou d'hémorragies peropératoires lors de la chirurgie réglée de volumineux goitres endémiques par exemple.

En effet, les plaies cervicales balistiques sont relativement fréquentes en chirurgie de guerre. Elles représentent 20 à 30 % des plaies de guerres selon les séries de la littérature (1). Les séries récentes d'Irak ou d'Afghanistan ont objectivé une augmentation de la prévalence de ces plaies qui est probablement en relation avec une diminution de la proportion des plaies thoraciques et abdominales compte tenu du port systématique du gilet de combat par éclat (2). Ces plaies balistiques sont grevées d'une mortalité élevée de l'ordre de 60 % et impliquent les vaisseaux jugulo-carotidiens dans près de la moitié des cas (3). Les agents vulnérants étaient représentés par des balles dans 25 % et des éclats dans 75 % en Irak et en Afghanistan (3). Tout comme les plaies des racines des membres, ces plaies sont difficiles à prévenir car ces régions ne sont pas ou mal protégées par les gilets pare-éclats pour privilégier la mobilité des combattants (4). En chirurgie de guerre, on divise classiquement les plaies cervicales en trois catégories selon leur localisation anatomique avec des conséquences directes sur la voie d'abord et la prise en charge chirurgicale (5). Les plaies de la zone 1 qui représentent 20 % des plaies cervicales sont localisées entre le creux sus-claviculaire et le cartilage cricoïde et concernent les structures émergentes du thorax (6). Le contrôle de ces plaies impose le plus souvent la réalisation d'une sternotomie ou d'une thorotomie. Les plaies de la zone 2 qui représentent plus de la moitié des plaies du cou (64 %) sont localisées entre le cartilage cricoïde et l'angle de la mandibule (6). Le contrôle des éléments vasculaires d'amont et d'aval est le plus souvent possible par voie cervicale pré-sterno-cléido-mastoïdienne. Enfin, les plaies de la zone 3 sont localisées sur les faces laté-

rales du cou en arrière de la mandibule jusqu'à la base du crâne. Elles représentent 16 % de l'ensemble des plaies cervicales et sont d'accès chirurgical difficile (6).

Quant aux goîtres endémiques, ils sont fréquents dans le monde. Ils sont dus principalement à la carence iodée qui concerne près de 38 % de la population mondiale et sont favorisés en Afrique par la consommation d'aliments goitrogènes comme le mil ou le manioc (7). Leur prise en charge est souvent tardive à un stade où les goîtres sont généralement autonomisés ce qui rend leur prise en charge chirurgicale délicate compte tenu du risque élevé de saignement per opératoire en rapport avec l'hypervascularisation de la glande thyroïde. Les chirurgiens militaires sont fréquemment amenés à prendre en charge ce type de pathologies dans le cadre de missions extérieures en antenne chirurgicale sur le continent Africain et ne sont pas à l'abri d'une complication hémorragique peropératoire sévère dans un contexte de précarité matérielle et d'isolement.

Quelle que soit la cause de l'hémorragie cervicale, traumatique ou iatrogène, celle-ci peut rapidement entraîner l'apparition d'un état de choc hémorragique par exsanguination massive comme le démontrent ces 2 observations. En l'absence de contrôle chirurgical rapide de l'hémorragie s'installe une « triade létale » associant hypothermie, acidose et coagulopathie (8). L'acidose est un marqueur de l'état de choc et potentialise la coagulopathie, à elle seule pour des valeurs importantes ( $\text{pH} < 7,2$ ), ou en association avec l'hypothermie (9-10). L'installation d'une coagulopathie est un facteur majeur de mortalité (11). Le chirurgien doit donc à tout prix réagir avant que le patient ne bascule dans cette triade létale. La prise en charge de ces hémorragies sévères a été transformée par l'apparition du concept du « damage control ». Historiquement, c'est un concept emprunté à la marine de guerre américaine qui englobe l'ensemble des mesures temporaires utilisées pour empêcher un bâtiment ayant subi des avaries au combat de sombrer tout en poursuivant sa mission. Cette stratégie repose sur trois étapes : réparation des avaries les plus graves (éteindre les feux et colmater les brèches dans la coque) ; maintenir le bâtiment à flot jusqu'au port ; une fois en sécurité, débiter les réparations définitives. Ce concept a été appliqué avec succès dans les années 80 par certains chirurgiens civils dans la prise en charge des blessés hémorragiques graves menacés par la triade létale dans les Trauma Centers américains (12-14). C'est en 1993 qu'un chirurgien du Trauma Center de Philadelphie, le Dr Rotondo a utilisé pour la première fois le terme de damage control dans un article médical pour désigner cette stratégie thérapeutique par analogie au terme maritime (15). Cette prise en charge novatrice instituant une réparation définitive différée des lésions s'opposait à l'époque à la prise en charge classique du « tout en un temps » qui était à l'origine d'interventions et de saignements prolongés, sources d'hypothermie et d'acidose aboutissant quasi inéluctablement au décès du patient par coagulopathie. Par la suite, ce concept s'est répandu en chirurgie militaire ce qui a permis d'améliorer significativement la survie des blessés de guerre comme l'ont prouvé les derniers conflits en Irak ou en Afghanistan (16).

Tout comme dans la marine de guerre, la stratégie du damage control en chirurgie traumatologique est une stratégie séquentielle en trois temps.

- Un premier temps chirurgical le plus rapide possible visant uniquement à faire l'hémostase et à contrôler les fuites des organes creux sans faire de geste de réparation (pour les traumatismes abdominaux, ligatures, splénectomie, packing hépatique et pelvien, agrafages sans remise en continuité ni stomie des lésions digestives, abdomen laissé ouvert)
- Un deuxième temps qui est un temps de réanimation visant à corriger les différents désordres et à poursuivre la correction du choc (réchauffement du patient, correction des troubles de la coagulation en particulier par des transfusions, correction de l'acidose, recours aux amines vaso-

actives).

- Un troisième temps qui est le deuxième temps chirurgical débuté lorsque les constantes sont jugées satisfaisantes (en général entre 24 et 72 heures après le premier geste). Au cours de ce temps sont réalisés ou débutés les gestes définitifs de réparation qui peuvent parfois (souvent) être itératifs.

Cette tactique chirurgicale, initialement décrite pour les traumatismes hémorragiques de l'abdomen s'est progressivement élargie à toutes les lésions hémorragiques graves, en particulier chez les polytraumatisés et polyblessés. On a ainsi décrit un « damage control » orthopédique (alignement rapide par fixateur externe, amputations) (17), vasculaire (ligature ou mise en place de shunt) (18), thoracique (torsion du hile du poumon, packing, thorax laissé ouvert) (19,20), et maxillo-facial (21). Le principe commun à toutes ces prises en charge reste toujours le même : stopper l'hémorragie pour transférer au plus vite le patient en réanimation afin de corriger les troubles du milieu intérieur induits par l'hémorragie et l'état de choc. Cette tactique a prouvé son efficacité en diminuant la mortalité des patients traumatisés et s'est imposée comme le gold standard dans la prise en charge de ces patients en pratique civile et militaire (22-24).

Bien que jamais décrit dans la littérature médicale, le damage control peut aussi parfaitement s'appliquer à la prise en charge des plaies hémorragiques cervicales graves comme le démontrent nos deux observations. Le premier temps chirurgical doit être le plus rapide possible et vise à contrôler les saignements artériels et veineux majeurs par des gestes d'hémostase chirurgicaux électifs (suture ou shunt des artères carotidiennes, ligature des veines jugulaires). Un saignement artériel majeur ne peut pas être contrôlé par un tamponnement seul. Le tamponnement ou packing cervical permet de stopper les saignements diffus secondaires à la coagulopathie inaccessibles à une hémostase élective. Le risque de compression trachéale est généralement exclu car le patient reste intubé en réanimation pendant la phase de correction du choc et de la triade létale jusqu'à la reprise chirurgicale avec ablation du packing cervical. Cette tactique chirurgicale est compatible avec la prise en charge de lésions associées cervicales notamment rachidiennes puisque le packing cervical est compatible avec le port d'un collier cervical. Par contre, compte tenu du risque de compression carotidienne par le packing ou par hyperpression cervicale, le tamponnement doit être limité aux lésions cervicales unilatérales. A l'issue de cette première étape, le patient sera transféré en réanimation et c'est au cours de la troisième étape que le bilan lésionnel et la réparation définitive des structures lésées pourra être envisagée. Ce temps chirurgical définitif peut notamment comprendre une suture trachéale, une œsophagostomie, une ostéosynthèse rachidienne, ... Il peut être réalisé sur le théâtre d'opération si le blessé est pris en charge dans un hôpital de campagne (rôle 3) en dehors d'un afflux massif ou au mieux dans un hôpital militaire de métropole après évacuation aéroportée d'un patient stabilisé sur le plan réanimatoire.

Il est difficile de préjuger de la survie globale des patients traités par damage control cervical dans la mesure où aucune série n'avait été rapportée dans la littérature médicale jusqu'à présent. Par contre, dans toutes les séries importantes de damage control pour traumatisme abdominal, la survie des blessés se situe aux alentours de 50 % (25). Les principales causes de décès sont alors l'hémorragie incoercible, les lésions cérébrales, et la défaillance multiviscérale. On retrouve ce taux de mortalité dans notre série avec un patient sur deux décédé malgré la prise en charge immédiate par damage control. La cause la plus plausible pour expliquer ce décès était une anoxie cérébrale secondaire à un défaut de ventilation pendant l'évacuation sanitaire et non une persistance de l'hémorragie. En effet, malgré le tamponnement initial, l'hémorragie peut persister. Bien que cette éventualité n'ait pas été décrite dans notre série, elle a été rapportée dans plus de

10 % des laparotomies écourtées, justifiant une reprise chirurgicale précoce. Les signes d'appel sont la persistance d'une instabilité hémodynamique, la nécessité de poursuivre une transfusion massive en postopératoire, la chute de l'hématocrite, une acidose réfractaire et l'apparition de signes d'hypertension locale. Avant de réopérer le patient, l'indication d'une artériographie doit très soigneusement être pesée car la mortalité des patients réopérés pour hémorragie est particulièrement élevée : un tiers des blessés ayant subi une réintervention non programmée après laparotomie écourtée décèdent en postopératoire (26).

## Conclusion

Comme l'illustre cet article, le concept de damage control est un concept interdisciplinaire qui peut tout à fait être adapté aux plaies hémorragiques graves du cou. Ce concept simple peut assurer une hémostase chez un patient présentant une hémorragie cervicale grave compliquée d'une coagulopathie. C'est pourquoi cette technique doit être connue de tout chirurgien militaire qui peut y avoir recours dans des situations exceptionnelles de sauvetage, souvent dans des conditions isolées voire en cas d'afflux massif de blessés.

## Références

1. Belmont PJ Jr, Goodman GP, Zacchilli M, Posner M, Evans C, Owens BD. Incidence and epidemiology of combat injuries sustained during "the surge" portion of operation Iraqi Freedom by a U.S. Army brigade combat team. *Mil Med* 2013 Apr;178:421-6.
2. Tong D, Beirne R. Combat body armor and injuries to the head, face, and neck region: a systematic review. *J R Army Med Corps* 2012;158:96-100.
3. Breeze J, Masterson L, Banfield G. Outcomes from penetrating ballistic cervical injury. *J Spec Oper Med* 2013;13:76-84.
4. Kragh JF, Dubick MA, Aden JK, McKeague AL, Rasmussen TE, Baer DG, Blackbourne LH. U.S. Military experience with junctional wounds in war from 2001 to 2010. *J Spec Oper Med* 2013;13:76-84.
5. Lounsbury DE, Brengman M, Bellamy RF. (2004) Emergency War Surgery. Third United States Revision of the emergency war surgery NATO Handbook, Washington, DC: US Department of Defense, pp 13-12-13.13.
6. Bell RB. The role of oral and maxillofacial surgery in the trauma care center. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65:2544-53.
7. Kouame P, Koffi M, Ake O. Management strategies for endemic goiter in developing countries. *Med Trop* 1999;59:401-10.
8. Moore EE, Burch JM, Franciose RJ, Offner PJ, Biffi WL. Staged physiologic restoration and damage control surgery. *World J Surg* 1998;22:1184-90.
9. Gruen RL, Brohi K, Schreiber M, Balogh ZJ, Pitt V, Narayan M et al. Haemorrhage control in severely injured patients. *Lancet* 2012;380:1099-108.
10. Rohrer MJ, Natale AM. Effect of hypothermia on the coagulation cascade. *Crit Care Med* 1992;20:1402-5.
11. Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG, Wade CE, Li Y, Spinella PC et al. Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *J Trauma* 2008;64:1459-65.
12. Fabian TC, Stone HH. Arrest of severe liver hemorrhage by an omental pack. *South Med J* 1980;73:1487-90.
13. Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL Jr. Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage: a reappraisal. *J Trauma* 1981;21:285-9.
14. Stone H, Strom P, Mullins r. Management of the Major Coagulopathy with Onset during Laparotomy. *Ann Surg* 1983;197:532-5.
15. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, et al. 'Damage control': An approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993;35:375-83.
16. Holcomb JB, Stansbury LG, Champion HR, Wade C, Bellamy RF. Understanding combat casualty care statistics. *J Trauma* 2006;60:397-401.
17. Roberts C, Pape H, Jones A, et al. Damage control orthopaedics: Evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. *Instr Course Lect* 2005;54:447-62.
18. Reilly PM, Rotondo MF, Carpenter JP, Sherr SA, Schwab CW. Temporary vascular continuity during damage control: intraluminal shunting for proximal superior mesenteric artery injury. *J Trauma* 1995;39:757-6.
19. Rotondo MF, Bard MR. Damage control surgery for thoracic injuries. *Injury* 2004;35:649-54.
20. Wilson A, Wall MJ, Maxson R, Mattox K. The pulmonary hilum twist as a thoracic damage control procedure. *Am J Surg* 2003;186:49-52.
21. Thiery G, Laversanne S, Haen P, Collet C, Derkenne R, Brignol L, Steve M, Guyot. Damage control en chirurgie maxillo faciale. *E-Mém Acad Natle Chir* 2012;1(4):064-8.
22. Masquelet AC. Historique et démembrement de la notion de damage control. *E-Mém Acad Natle Chir* 2013;12(1):60-2.
23. F Pons, X de Kerangal, F de Soultrait, N Teisseres, P Lepage, G Galliou, C Teriiteahu, JM Martin, F Laborde. Polytraumatisme et rupture de l'isthme aortique en Afghanistan. Intérêt de la tactique du « Damage Control » en chirurgie de guerre. *E-Mém Acad Natle Chir* 2009;8(3):61-6.
24. Ausset S, Mion G, Le Noel A. Le concept de damage control resuscitation (DCR) en quelques questions. *E-Mém Acad Natle Chir* 2013;12(2):41-4.
25. Arvieux C, Létoublon C. La laparotomie écourtée. *J Chir* 2000;137:133-41.
26. Arvieux C, Cardin N, Chiche L, Bachellier P, Falcon D, Létoublon C. La laparotomie écourtée dans les traumatismes abdominaux hémorragiques. Étude multicentrique rétrospective sur 109 cas. *Ann Chir* 2003;128:150-8.